**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**

**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**

**CURSO DE SISTEMA DA INFORMAÇÃO**

**Raphael Mesquita Da Silva Couto**

**Aplicação de um Algoritmo de recomendação no levantamento e divulgação de eventos para estudantes**

**Porto Alegre**

**2024**

Raphael Mesquita Da Silva Couto

**Aplicação de um Algoritmo de recomendação no levantamento e divulgação de eventos para estudantes**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação, pelo Curso de Sistemas de Informação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Elvandi da Silva Júnior

**Porto Alegre**

**2024**

Resumo

Este estudo propõe a criação e implementação de um Sistema de Recomendação de Eventos para estudantes universitários, utilizando algoritmos de aprendizado de máquinas. O objetivo é superar a falta de engajamento dos estudantes em atividades extracurriculares, oferecendo uma solução inovadora para descobrir e participar ativamente em eventos relevantes. O sistema baseia-se em perfis de usuários personalizados e algoritmos de recomendação inteligente, fornecendo sugestões precisas e adaptadas aos interesses individuais. A metodologia inclui pesquisa bibliográfica extensa, análise de sistemas similares, coleta de dados por meio de questionários de utilidade e mineração de dados. Os resultados obtidos são analisados à luz dos conceitos teóricos que fundamentam o estudo. A implementação do sistema foi realizada utilizando bibliotecas e frameworks em Python, garantindo a eficiência e escalabilidade. O sistema utiliza cadastro e linguagem PHP. Em resumo, esta pesquisa visa a contribuir para melhorar a experiência acadêmica dos estudantes universitários, promovendo uma participação mais ativa na vida acadêmica.

**Palavras-chave:** Sistema de Recomendação de Eventos, Estudantes universitários, Aprendizado de máquina, Algoritmos de recomendação inteligente, Perfis de usuários personalizados, Engajamento acadêmico, Atividades extracurriculares, Mineração de dados, Python, PHP.

ABSTRACT

This study proposes the development and implementation of an Event Recommendation System designed to enhance university students' engagement in extracurricular activities. The system utilizes machine learning algorithms to create personalized user profiles and provide tailored event recommendations, thereby facilitating active participation in relevant events. The methodology involves extensive bibliographic research, analysis of similar systems, data collection through utility questionnaires, and data mining techniques. Results are analyzed in light of theoretical concepts that underpin the study, ensuring a comprehensive approach. Implementation of the system is achieved using Python libraries and frameworks, ensuring efficiency and scalability. The system utilizes user registration and PHP language. In summary, this research makes a significant contribution to improving university students' academic experience by promoting more active participation in academic life.

**Keywords:** Event Recommendation System, University students, Machine learning algorithms, Personalized user profiles, Extracurricular activities, Engagement Academic experience, PHP, Python.

Lista de Siglas

SQL - Structured Query Language(Linguagem de consulta estruturada)

PHP - Hypertext Preprocessor

IA – Inteligência Artificial

**SUMÁRIO**

**Sumário**

[Resumo 4](#__RefHeading___Toc455_2974937104)

[1 INTRODUÇÃO 6](#__RefHeading___Toc339_1026708267)

[1.1 Tema 7](#__RefHeading___Toc351_1026708267)

[1.2 Delimitação do Tema 7](#__RefHeading___Toc359_1026708267)

[1.3 Problema 8](#__RefHeading___Toc357_1026708267)

[1.4 Objetivos 8](#__RefHeading___Toc355_1026708267)

[1.4.1 Objetivo geral 8](#__RefHeading___Toc361_1026708267)

[1.4.2 Objetivos específicos 9](#__RefHeading___Toc363_1026708267)

[1.5 Justificativa 10](#__RefHeading___Toc353_1026708267)

[2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 11](#__RefHeading___Toc349_1026708267)

[2.1 Introdução à Inteligência Artificial (IA) 11](#__RefHeading___Toc469_2974937104)

[2.1.1 Exemplos Práticos: 12](#__RefHeading___Toc473_2974937104)

[2.2 Aprendizado de Máquina e Algoritmos de Recomendação: 13](#__RefHeading___Toc467_2974937104)

[2.3 Personalização de Recomendações: 13](#__RefHeading___Toc465_2974937104)

[2.4 Eventos na Experiência Acadêmica: 14](#__RefHeading___Toc463_2974937104)

[2.5 Desafios e Oportunidades na Recomendação de Eventos para Estudantes 14](#__RefHeading___Toc461_2974937104)

[2.6 Tecnologias Utilizadas na Implementação do Algoritmo: 16](#__RefHeading___Toc459_2974937104)

[2.6.1 Blibliotecas e Frameworks 16](#__RefHeading___Toc471_2974937104)

[2.7 Ética e Responsabilidade na Recomendação de Eventos com IA 17](#__RefHeading___Toc457_2974937104)

[3. TRABALHOS RELACIONADOS 18](#__RefHeading___Toc347_1026708267)

[4 METODOLOGIA 21](#__RefHeading___Toc345_1026708267)

[5 CRONOGRAMA 22](#__RefHeading___Toc343_1026708267)

[REFERÊNCIAS 24](#__RefHeading___Toc341_1026708267)

# 1 INTRODUÇÃO

A vivência universitária oferece uma gama de oportunidades para o desenvolvimento integral dos estudantes, indo além das salas de aula e alcançando eventos culturais, esportivos e acadêmicos. No entanto, a falta de engajamento desses estudantes em atividades extracurriculares representa um desafio significativo que impacta diretamente em sua experiência acadêmica. Diante dessa problemática, surge a necessidade de explorar soluções inovadoras que facilitem a descoberta e participação ativa em eventos, promovendo uma comunidade estudantil mais dinâmica e participativa.

A participação em eventos acadêmicos é uma atividade fundamental para a formação acadêmica dos estudantes, permitindo que eles tenham acesso a novas informações, interajam com profissionais da área e ampliem sua rede de contatos. De acordo com Lacerda, os eventos científicos têm um papel importante no processo de comunicação científica, permitindo que ideias e fatos novos cheguem ao conhecimento da comunidade científica de maneira mais rápida do que pelos meios formais de comunicação. Além disso, a participação em eventos científicos pode auxiliar no desenvolvimento da formação acadêmica dos estudantes, proporcionando maior convívio no ambiente acadêmico, despertando um maior envolvimento, participação, troca de ideias e experiências fundamentais para a compreensão do atual ambiente de transformação da sociedade para sua futura profissão (Lacerda, 2008). Portanto, é fundamental que as universidades incentivem e apoiem a participação dos estudantes em eventos acadêmicos, oferecendo informações sobre os eventos que estão acontecendo, auxiliando na organização de caravanas e disponibilizando recursos para a participação dos estudantes.

A realização de eventos acadêmicos é uma prática que tem se mostrado cada vez mais relevante para a formação dos estudantes. Nesse sentido Paz (2014) apresenta uma análise detalhada sobre a realização de um evento acadêmico e seus impactos positivos na formação dos estudantes de biologia. A partir dessa iniciativa, é possível perceber a relevância de se promover atividades extracurriculares que estimulem o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos.

Levando em conta este desafio, o trabalho propõe o desenvolvimento de um Sistema de Recomendação de Eventos para Estudantes Universitários. Essa proposta visa criar uma ponte tecnológica que conecta estudantes a uma variedade de eventos alinhados com seus interesses, contribuindo para uma experiência universitária mais enriquecedora. A concepção desse sistema baseia-se na criação de perfis de usuários personalizados e na aplicação de algoritmos de recomendação inteligente, proporcionando sugestões precisas e adaptadas.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma análise abrangente sobre o problema de falta de engajamento em eventos universitários, contextualizando a importância de abordar essa questão. Adicionalmente, são discutidas as principais tecnologias, conceitos e objetivos associados ao desenvolvimento do Sistema de Recomendação proposto.

## **1.1 Tema**

O tema escolhido, "Desenvolvimento de um Algoritmo de Recomendação de Eventos para Estudantes Universitários", surge da necessidade de proporcionar uma experiência mais enriquecedora e participativa aos estudantes dentro do ambiente acadêmico. A proposta visa solucionar o desafio comum enfrentado por estudantes universitários ao se depararem com a dificuldade de descobrir e engajar-se em eventos relevantes e seus campus. A escolha deste tema é motivada pela crescente importância do envolvimento extracurricular no desenvolvimento pessoal e acadêmico, sendo o sistema de recomendação uma ferramenta inovadora para superar essas barreiras e fortalecer a ligação entre os estudantes e as atividades disponíveis em seus ambientes educacionais.

## **1.2 Delimitação do Tema**

A delimitação precisa do tema concentra-se na criação de um Algoritmo de Recomendação de Eventos voltado exclusivamente para o público universitário da universidade Unisinos. A escolha de delimitar o escopo aos eventos culturais, esportivos e acadêmicos específicos do ambiente universitário busca garantir uma abordagem focada e relevante para a realidade dos estudantes dessa universidade. Essa delimitação se faz crucial para atender às necessidades específicas desse público-alvo, promovendo uma experiência mais personalizada e adaptada ao contexto acadêmico e facilitando a coleta de dados de eventos. Ao direcionar o sistema para o ambiente universitário, espera-se não apenas facilitar a participação em eventos, mas também contribuir para a formação integral dos estudantes ao incentivar uma maior interação com as atividades extracurriculares oferecidas.

## **1.3 Problema**

O problema central abordado neste projeto reside na evidente dificuldade enfrentada pelos estudantes universitários em se envolverem ativamente em eventos relevantes dentro de seus ambientes acadêmicos. Muitos estudantes se encontram desafiados a descobrir e participar de atividades culturais, esportivas e acadêmicas, para atingir suas horas complementares o que impacta negativamente em sua experiência universitária. Essa lacuna no engajamento extracurricular não apenas limita as oportunidades de aprendizado fora da sala de aula, mas também afeta a construção de uma comunidade estudantil. A ausência de um meio eficaz para descobrir e participar de eventos contribui para um ambiente universitário menos dinâmico e menos propício ao desenvolvimento integral dos estudantes.

## **1.4 Objetivos**

O objetivo geral deste projeto é desenvolver um Algoritmo de Recomendação de Eventos que atue como uma ponte entre os estudantes e as atividades disponíveis na universidade Unisinos. O problema identificado de falta de engajamento será abordado por meio da criação de uma ferramenta que visa facilitar a descoberta de eventos para promover uma experiência universitária mais rica e envolvente.

### 1.4.1 Objetivos específicos

1. Identificar e catalogar eventos variados, incluindo palestras, festivais, competições esportivas e atividades culturais, específicos para o ambiente universitário.
2. Criar perfis de usuários baseados em interesses acadêmicos e áreas de interesses.
3. Implementar um algoritmo de recomendação que analise perfis dos alunos e as características dos eventos para fornecer sugestões personalizadas com os que tem maior compatibilidade.
4. Desenvolver um serviço de notificação de eventos que enviara os melhores e mais comparativos para seus respectivos alunos através de e-mail.
5. Avaliar a eficácia do sistema, utilizando métricas como satisfação do usuário e diversidade de eventos frequentados.

Este projeto visa criar uma solução prática e eficaz para fortalecer a conexão entre estudantes e oportunidades de envolvimento acadêmico e social em suas instituições de ensino.

## **1.****5 Estrutura do trabalho**

Para fazer \*\*\*\*\*

# 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## **2.1 Linguagem de programação**

Para intendermos esse projeto temos que saber o que é uma linguagem de programação, ela é uma ferramenta utilizada para criar instruções que um computador pode entender e executar. Assim como nós usamos línguas como o português ou o inglês para nos comunicar, os programadores utilizam linguagens de programação para dar comandos a computadores e dispositivos eletrônicos. Essas linguagens possuem regras específicas e uma sintaxe própria, que definem como as instruções devem ser escritas. Exemplos comuns incluem Python, Java e C++.

Essas linguagens permitem criar uma ampla variedade de aplicações, desde programas simples que realizam cálculos matemáticos até complexos sistemas operacionais e jogos de vídeo e algoritmos de recomendação como o tratado nesse trabalho. Elas servem como um meio de traduzir ideias humanas em ações automatizadas que os computadores podem realizar com precisão e rapidez. Assim, as linguagens de programação são essenciais para o desenvolvimento de tecnologias que usamos no dia a dia, como aplicativos de smartphone, sites, e softwares de empresas. (‌EBAC, E, 2024)

## **2.2 Python**

A linguagem de programação Python é uma das mais populares e flexíveis entre os desenvolvedores. Criada no final dos anos 80 pelo cientista computacional Guido van Rossum, a Python é conhecida por sua simplicidade e legibilidade, tornando-a fácil de aprender e utilizar, mesmo para pessoas sem experiência prévia em programação. Essas características fazem com que a Python seja utilizada em uma variedade de áreas, desde desenvolvimento web até processamento de linguagem natural e análise de dados.

A Python é especialmente útil quando se trata de trabalhos que envolvem análise de dados, ciência de dados e aprendizado automático sendo perfeito e mais fácil sua utilização nesse trabalho. Com bibliotecas como NumPy, pandas e scikit-learn, a Python fornece ferramentas para lidar com grandes conjuntos de dados, realizar análises estatísticas e treinar modelos de aprendizado de máquinas. Além disso, a Python tem uma grande comunidade de desenvolvedores e usuários, o que facilita a busca por recursos e soluções para problemas.

## **2.3 PHP**

PHP (Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de programação open-source muito popular e amplamente utilizada na construção de sites web dinâmicos. Criada em 1994 por Rasmus Lerdorf, a linguagem PHP permite que os desenvolvedores criem páginas web interativas utilizando variáveis, arrays, loops e funções para gerar conteúdo personalizado. Com sua sintaxe fácil de aprender e uma grande comunidade de desenvolvedores, o PHP é uma escolha comum para projetos web, especialmente aqueles que envolvem a gestão de dados, autenticação de usuários e geração de relatórios. Sua flexibilidade e integração com diversos bancos de dados fazem do PHP uma ferramenta versátil para o desenvolvimento de aplicações web robustas e escaláveis. Tendo isso em mente PHP foi a escolha para criar o sistema de cadastro de estudantes desse projeto. (php.net, 2024)

## **2.4 Banco de dados**

Um banco de dados é um sistema que organiza e armazena grandes volumes de informações de maneira eficiente, permitindo fácil acesso, gerenciamento e atualização desses dados. No contexto deste trabalho, optou-se pelo uso do PostgreSQL, um banco de dados relacional conhecido por sua robustez, escalabilidade e conformidade com padrões SQL. Suas vantagens incluem suporte avançado a transações, extensibilidade através de plugins e uma comunidade ativa que contribui para sua constante melhoria. Essas características tornam o PostgreSQL uma escolha ideal para a implementação da plataforma do projeto, facilitando o gerenciamento de dados e garantindo desempenho e segurança.

### 2.5 Bibliotecas e Frameworks

Neste projeto, utilizamos diversas bibliotecas e frameworks para facilitar e agilizar o desenvolvimento. Bibliotecas são coleções de código preexistente que fornecem funcionalidades úteis, enquanto frameworks são estruturas de suporte que servem como base para a criação de aplicações. Ambos ajudam a reduzir o tempo de desenvolvimento e a evitar a reinvenção da roda, permitindo que os desenvolvedores se concentrem nas partes específicas do projeto.

Bibliotecas Utilizadas em Python

Requests: Esta biblioteca é usada para fazer requisições HTTP, permitindo que o nosso sistema acesse e obtenha dados da web de forma simples e eficiente.

BeautifulSoup: Utilizada para extrair dados de arquivos HTML e XML, facilitando a análise e manipulação de conteúdo da web. Isso é essencial para nosso projeto, pois precisamos coletar informações sobre eventos acadêmicos.

Pandas: Uma poderosa biblioteca de manipulação de dados, que permite ler, processar e analisar grandes conjuntos de dados de maneira eficiente. É particularmente útil para organizar os dados coletados e realizar operações como filtragem e agrupamento.

SpaCy: Uma biblioteca de processamento de linguagem natural que nos ajuda a analisar textos, identificar entidades e classificar informações. No nosso projeto, ela auxilia na categorização de eventos acadêmicos com base em suas descrições.

Scikit-learn (sklearn): Esta biblioteca oferece ferramentas de aprendizado de máquina que utilizamos para treinar modelos que automaticamente classificam os eventos de acordo com os cursos relevantes.

NumPy: Uma biblioteca fundamental para computação científica em Python, que fornece suporte para arrays multidimensionais e funções matemáticas de alto desempenho. É usada em conjunto com outras bibliotecas para manipulação e análise de dados.

MIME: Utilizada para enviar e-mails no formato correto, essencial para nosso sistema de notificações, que informa os alunos sobre novos eventos acadêmicos.

Framework Utilizado em PHP

CodeIgniter 4: Um framework de desenvolvimento web em PHP que nos permite construir aplicações web de maneira estruturada e eficiente. Ele fornece uma base sólida e diversas ferramentas prontas para uso, facilitando a implementação de funcionalidades complexas e a manutenção do código.

Ao combinar essas bibliotecas e frameworks, conseguimos criar uma aplicação robusta e funcional que coleta, processa e distribui informações sobre eventos acadêmicos de forma eficiente e personalizada. Essa abordagem não só acelera o desenvolvimento, mas também garante que o sistema seja escalável e fácil de manter.

## **2.6 Introdução à Inteligência Artificial**

A Inteligência Artificial (IA) é um campo interdisciplinar que busca desenvolver sistemas ou agentes capazes de simular a inteligência humana. Esta simulação pode envolver processos como aprendizagem, raciocínio, percepção, resolução de problemas e tomada de decisões. Os sistemas de IA utilizam algoritmos e modelos matemáticos para aprender padrões a partir de dados, aprimorar seu desempenho e realizar tarefas complexas. Ela pode ser encontrada em equipamentos, ferramentas e aplicações variadas, tais como em celulares, jogos eletrônicos, chatbots, assistentes virtuais e internet banking (BARBOSA , 2020).

A história da IA remonta a décadas atrás, com raízes nas décadas de 1940 e 1950. Destaca-se o trabalho de Alan Turing e sua máquina universal, que influenciou o desenvolvimento da teoria da computabilidade. Durante os anos, a IA passou por períodos de entusiasmo e desilusão, conhecidos como "verões" e "invernos" da IA. Avanços significativos, como o surgimento das redes neurais artificiais e o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina, marcaram o renascimento da IA.

A IA tem uma ampla gama de aplicações na vida cotidiana e em setores diversos. Em áreas de recomendação, o algoritmo de filtragem colaborativa é um exemplo notável. Plataformas como Netflix e Spotify utilizam este algoritmo para sugerir filmes, séries e músicas com base no histórico e preferências do usuário. Outro exemplo é o reconhecimento facial em aplicativos de redes sociais e segurança, onde a IA identifica rostos em imagens e vídeos.

Diversos algoritmos de IA desempenham papéis cruciais em diferentes domínios. Por exemplo, as Redes Neurais Artificiais (RNA) são inspiradas no funcionamento do cérebro humano e são amplamente utilizadas em aprendizado supervisionado para tarefas como reconhecimento de padrões e classificação. Algoritmos de Árvores de Decisão são aplicados em problemas de classificação, como diagnóstico médico. Algoritmos de Agrupamento, como o K-Means, são utilizados em segmentação de mercado ou agrupamento de dados para análises posteriores.

### 2.6.1 Exemplos Práticos:

Redes Neurais Artificiais (RNA) em Reconhecimento de Dígitos Manuscritos: O uso de uma RNA para reconhecer dígitos manuscritos, como no conjunto de dados MNIST, onde a IA pode identificar e classificar os números escritos à mão com alta precisão (KOVÁCS, 2006).

Árvores de Decisão para Diagnóstico Médico: Implementação de um algoritmo de Árvore de Decisão para auxiliar médicos no diagnóstico de uma determinada condição de saúde com base em sintomas e histórico do paciente (Zhang, 2016).

K-Means em Segmentação de Clientes: Utilização do algoritmo K-Means para agrupar clientes com padrões de compra semelhantes, ajudando empresas a compreenderem de forma mais eficiente o comportamento do consumidor. Ao aplicar o algoritmo K-Means a conjuntos de dados transacionais, é possível identificar grupos distintos de clientes com base em suas preferências de compra. Essa segmentação proporciona insights valiosos para estratégias de marketing personalizadas, adaptando campanhas promocionais e ofertas específicas a cada segmento de clientes(Santos 2023).

Filtragem Colaborativa para Recomendação de Filmes: Implementação de um sistema de recomendação baseado em filtragem colaborativa, no qual a IA sugere filmes a usuários com base nas preferências de outros usuários com perfis semelhantes. E atender melhor seus segmentos de mercado (LADEIRA 2019).

Esses exemplos ilustram como a IA e seus algoritmos têm o potencial de resolver problemas reais e trazer impacto positivo em várias áreas, impulsionando a inovação e a eficiência nos processos.

## **2.7 Aprendizado de Máquina e Algoritmos de Recomendação:**

O Aprendizado de Máquina é uma subárea crucial da Inteligência Artificial (IA) que busca desenvolver algoritmos capazes de aprender padrões a partir dos dados e, assim, realizar tarefas sem serem explicitamente programados (LADEIRA 2019). No contexto dos sistemas de recomendação, o aprendizado de máquina é aplicado para criar algoritmos que analisam as preferências passadas dos usuários e preveem suas futuras escolhas. Alguns dos principais tipos de algoritmos são a filtragem colaborativa, que se baseia nas interações entre usuários e suas similaridades de preferências, e a filtragem baseada em conteúdo, que considera as características dos itens recomendados. As técnicas híbridas combinam essas abordagens, visando proporcionar recomendações mais precisas e diversificadas. Ao compreender esses conceitos, estamos aptos a desenvolver algoritmos de recomendação eficazes, customizados para otimizar a experiência dos estudantes ao sugerir eventos alinhados às suas preferências.

## **2.8 Personalização de Recomendações:**

A personalização é uma peça-chave no processo de recomendação de eventos, permitindo que os sistemas se adaptem às preferências e históricos únicos de cada estudante. Uma maneira eficaz de alcançar essa personalização é por meio da criação de perfis de usuários, nos quais informações relevantes, como interesses, histórico de interações e demais características, são levadas em consideração. Além disso, a análise do comportamento do usuário é fundamental, pois identifica padrões de ação e preferências a partir da interação passada com eventos e recomendações. O feedback implícito, derivado das interações naturais dos usuários com a plataforma, também se torna valioso para ajustar e aprimorar as recomendações de eventos. Essas estratégias de personalização são fundamentais para otimizar a experiência dos estudantes, tornando as recomendações mais relevantes e, consequentemente, aumentando o engajamento com as atividades sugeridas (MOTTA2011).

## **2.4 Eventos na Experiência Acadêmica:**

Eventos acadêmicos desempenham um papel fundamental na experiência dos estudantes, indo além da sala de aula e proporcionando oportunidades de crescimento pessoal e profissional. O engajamento em eventos como palestras, workshops, feiras de carreiras, competições acadêmicas e atividades sociais pode enriquecer significativamente a vivência estudantil. Essas experiências permitem aos alunos aplicarem conhecimentos teóricos na prática, desenvolver habilidades sociais, expandir redes de contatos e descobrir novos interesses.

Eventos acadêmicos também fomentam o senso de comunidade e pertencimento, promovendo um ambiente mais acolhedor e inspirador para os estudantes. Além disso, a participação ativa em eventos está associada a um melhor desempenho acadêmico, uma vez que proporciona oportunidades de aprendizado fora do ambiente tradicional de ensino.

Neste contexto, a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na recomendação de eventos desempenha um papel crucial. Ao personalizar sugestões com base nas preferências individuais dos estudantes, a IA pode melhorar significativamente a probabilidade de engajamento ativo nos eventos acadêmicos, maximizando os benefícios da experiência universitária. A compreensão desses benefícios e da importância dos eventos acadêmicos na formação dos estudantes é essencial para a fundamentação da pesquisa sobre o algoritmo de recomendação que visa otimizar o levantamento dessas oportunidades para os estudantes.

# 3. TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa voltada para a recomendação de eventos para estudantes, impulsionada pela Inteligência Artificial (IA), tem sido um campo de constante crescimento, refletindo-se em uma série de estudos que oferecem contribuições valiosas. Ao explorar o panorama dessas pesquisas, é possível discernir a relevância e complexidade inerentes a essa temática, além de identificar conexões fundamentais para o presente projeto.

Marinho, em seu trabalho sobre "Conceitos, Implementação e Dados Privados de Algoritmos de Recomendação", destaca a capacidade desses algoritmos em personalizar experiências, economizando tempo e proporcionando resultados relevantes. Esta ênfase na personalização ressoa diretamente com nosso objetivo de aplicar tal abordagem no levantamento de eventos para estudantes, adaptando-se às preferências individuais de cada usuário.

Caíque e Ruyther, ao explorar o "Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis", evidenciam o contínuo crescimento do mercado de aplicativos móveis e comércio eletrônico, propondo um algoritmo adaptado para dispositivos móveis. Nossa pesquisa se alinha a essa abordagem ao empregar IA para personalizar o levantamento de eventos acadêmicos, considerando ativamente as preferências dos estudantes.

Magalhães, em seu estudo sobre "O USO DE ALGORITMOS DE RECOMENDAÇÃO NA SELEÇÃO DE DISCIPLINAS: UM ESTUDO DE CASO", propõe o uso de um Sistema de Recomendação para facilitar a escolha de disciplinas, ressaltando sua eficácia e simplicidade. Essa perspectiva encontra paralelo em nosso projeto, que busca aplicar técnicas de recomendação para simplificar as escolhas dos estudantes no contexto de eventos acadêmicos.

Débora, em seu trabalho sobre "ALGORITMOS DE RECOMENDAÇÃO: da banalização das interfaces à violência infocomunicacional", explora a evolução desses algoritmos e sua onipresença na sociedade, com foco na violência infocomunicacional. Apesar de operar em domínios distintos, sua análise sobre a influência dos algoritmos ressoa com nossa pesquisa, que visa personalizar o levantamento de eventos para estudantes.

Mariana, ao investigar "A INFLUÊNCIA DOS ALGORITMOS DE RECOMENDAÇÃO NAS PESQUISAS REALIZADAS NA WEB", explora o impacto desses algoritmos nos resultados de buscas na web, levando em consideração o perfil do usuário. Embora em um contexto diferente, sua pesquisa destaca a influência desses algoritmos nos resultados, um aspecto considerado em nosso projeto ao personalizar o levantamento de eventos acadêmicos.

Temos também o artigo do IDoctor de Zhang, Y onde ambos os trabalhos se concentram na aplicação de algoritmos de recomendação para melhorar a experiência do usuário em um determinado contexto. Enquanto o iDoctor se concentra na área médica, nosso trabalho se concentra na divulgação de eventos para estudantes.

Uma das principais lições que podemos aprender com o artigo do iDoctor é a importância de levar em consideração as emoções e sentimentos dos usuários ao gerar recomendações personalizadas. O iDoctor usa uma abordagem de análise de sentimento consciente das emoções para levar em consideração as emoções e sentimentos dos pacientes ao avaliar as avaliações dos usuários e gerar recomendações. Da mesma forma, em nosso trabalho, podemos considerar a inclusão de informações sobre as preferências e interesses dos estudantes, bem como outras informações relevantes, para gerar recomendações personalizadas de eventos.

Além disso, o iDoctor usa uma abordagem baseada em fatoração de matriz híbrida para combinar informações de conteúdo e colaborativas para gerar recomendações personalizadas. Da mesma forma, em nosso trabalho, podemos considerar a inclusão de informações de várias fontes, como histórico de eventos anteriores, atividades extracurriculares e outras informações relevantes, para gerar recomendações personalizadas de eventos.

Em resumo, embora o contexto do iDoctor seja diferente do nosso trabalho, há muitas lições que podemos aprender com o artigo que podem ser aplicadas ao nosso trabalho. Ao levar em consideração as emoções e sentimentos dos usuários e combinar informações de várias fontes, podemos gerar recomendações personalizadas de eventos que sejam mais relevantes e interessantes para cada estudante individualmente.

O estudo de Shanshan Wan e Zhendong Niu propõe uma abordagem híbrida que combina o modelo de influência do aprendiz, a estratégia de recomendação baseada em auto-organização e a mineração de padrões sequenciais para recomendar objetos de aprendizagem aos alunos. Essa abordagem pode ser aplicada em diferentes áreas para melhorar a diversidade das recomendações e lidar com o problema da sobrecarga de informações. Assim como no estudo de Shanshan Wan e Zhendong Niu, a nossa aplicação também enfrenta o desafio da sobrecarga de informações, uma vez que existem muitos eventos culturais acontecendo na cidade e é difícil para os estudantes escolherem quais participar. Além disso, assim como no estudo de Shanshan Wan e Zhendong Niu, a nossa aplicação também pode se beneficiar da utilização de um modelo de influência do usuário para melhorar a qualidade das recomendações. Dessa forma, o estudo de Shanshan Wan e Zhendong Niu pode fornecer insights valiosos para a nossa aplicação, uma vez que apresenta uma abordagem inovadora para a recomendação de objetos de aprendizagem que pode ser adaptada para diferentes contextos, incluindo a recomendação de eventos culturais para estudantes universitários

Esses trabalhos relacionados fornecem uma base robusta para a compreensão do cenário atual e das oportunidades intrínsecas à recomendação de eventos com IA. Sua análise e integração contribuem significativamente para a definição de diretrizes e inspirações valiosas no desenvolvimento do algoritmo de recomendação de eventos acadêmicos neste projeto.

# 4 METODOLOGIA

O propósito deste trabalho foi auxiliar os estudantes na busca por atividades acadêmicas oferecidas pela faculdade Unisinos. Para isso, foram necessários alguns passos preliminares, começando com a criação de uma plataforma onde os alunos pudessem informar seus nomes, e-mails, cursos e áreas de interesse.

Inicialmente, utilizei um serviço de hospedagem de sites com espaço de banco de dados já disponível. O plano contratado foi o "Hospedagem Go" da provedora Locaweb, que oferecia a possibilidade de publicar um site e utilizar um banco de dados PostgreSQL com até 10 GB, por um valor mensal de R$ 9,90 no plano anual, vigente em 2024.

Com o ambiente de hospedagem configurado, iniciei o desenvolvimento do site institucional para o projeto, utilizando PHP e o framework CodeIgniter na sua versão 4. Escolhi o CodeIgniter por já ter familiaridade com ele, o que facilitou o processo de configuração e criação inicial. Para a estrutura visual do site, utilizei a biblioteca Bootstrap 5, que ajudou a garantir uma interface responsiva e compatível com diversos dispositivos. O resultado desta configuração está demonstrado a seguir.

Figura 1 = Cabeçalho do site e seu layout inicial

cabeçalho do site 


Figura 2 = Formulário para a capitação de informações

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Após a criação da parte visual e do formulário, foi necessário desenvolver uma estrutura de banco de dados robusta. Após várias tentativas e ajustes, a estrutura final ficou conforme demonstrado no Apêndice A. Foram definidas tabelas para armazenar informações dos alunos, seus cursos, e as palavras-chave que representam seus temas de interesse. Também foram criadas tabelas para os eventos e para os cursos relacionados, além de uma tabela para o controle do envio de e-mails.

A estrutura foi estabelecida dessa maneira devido às dificuldades encontradas durante o projeto. A solução final envolveu o uso de palavras-chave associativas, que fazem a ligação entre os interesses dos alunos e as descrições dos eventos. Essa abordagem permite uma categorização mais precisa e eficaz, facilitando a recomendação de eventos relevantes para cada aluno.

Agora, o foco passou a ser a captação de informações dos cursos superiores vigentes no país para alimentar o banco de dados. Encontrei uma planilha no site da Prefeitura de Recife, atualizada em 2020, contendo todos os cursos de ensino superior da região. Utilizei esta planilha para popular o banco de dados, visando atender às necessidades acadêmicas do projeto. O único problema a qual não obtive uma maneira melhor automatizada de fazer foram as áreas de especialização do curso em questão fazendo assim essas informações tendo que ser cadastradas manualmente por mim para que o aluno possa escolher suas áreas de estudos de interesse no cadastro onde chamei de palavras chaves.

Outro aspecto importante foi a busca por eventos. Após muita pesquisa, não encontrei uma maneira facilitada para acessar os eventos fornecidos pela instituição Unisinos diretamente, que pudesse ser utilizada para gravar esses dados no banco. A solução encontrada foi a criação de um web scraper focado em acessar o site <https://unisinos.br/lab/> , onde há uma listagem de cursos e eventos oferecidos pela instituição.

Desenvolvi dois programas em Python para realizar a tarefa de busca de dados. O primeiro programa acessa o site e grava todas as URLs de eventos válidos de todas as categorias disponíveis na Unisinos, incluindo Cursos, Eventos, MOOCs, Idiomas e Prática de Extensão. Essas informações são armazenadas em um arquivo CSV contendo o nome, a data e o link da página principal de cada evento. O segundo programa lê esse CSV, acessa cada página de evento e grava as informações necessárias nas tabelas de eventos conforme descrito no Apêndice A.

Agora temos que prepara essas informações antes para assim conseguir associar com as informações que temos dos alunos e recomendar os eventos, na data a qual ocorre estre trabalho os eventos listados no site da Unisinos nem todos fornecem uma área especifica ou são voltados exatamente para um curso superior em especifico, dito isso após muitas ideias e pesquisa foi decidido fazer uma associação entre as palavras encontras no titulo sobre e descrição do evento com a área de interesses informadas pelo aluno e para isso foi necessário criar um outro programa também em python para tratar essas palavras e com a ajuda da biblioteca SpaCy foi mais facilitado a separação do que chamei de palavras chaves dos eventos da demais palavras comuns utilizadas em seus textos.

Para finalizar o processamento de dados, foi implementado um algoritmo para correlacionar as palavras-chave dos alunos com as palavras-chave dos eventos, permitindo assim a associação entre ambos. Este algoritmo foi desenvolvido para recomendar eventos relevantes a cada aluno com base em seus interesses.

Inicialmente, o algoritmo extrai dados de um banco de dados PostgreSQL, incluindo informações sobre alunos, eventos e suas respectivas palavras-chave. Utilizei a biblioteca pandas para realizar o pré-processamento desses dados, agregando as palavras-chave de cada aluno e evento e convertendo-as para maiúsculas, garantindo uniformidade nas comparações.

Após o pré-processamento, o algoritmo utiliza a biblioteca sklearn para técnicas de vetorização de texto, transformando as palavras-chave em representações numéricas. Em seguida, o sklearn é novamente utilizado para calcular a similaridade entre os vetores de palavras-chave dos alunos e dos eventos, empregando a métrica de similaridade do cosseno. Com base nesses cálculos, são geradas recomendações de eventos para cada aluno, identificando os eventos mais relevantes com base na similaridade das palavras-chave.

Finalmente, as recomendações geradas são inseridas no banco de dados na tabela alunos\_eventos, registrando quais eventos foram recomendados para quais alunos. O resultado é um conjunto de recomendações personalizadas que podem ser usadas para comunicar aos alunos sobre eventos que são mais relevantes para suas áreas de interesse.

Após isso, um serviço é executado para ler a tabela alunos\_eventos e enviar os respectivos e-mails, conforme ilustrado na imagem do Apêndice B.

Foi realizado um questionário qualitativo com 14 alunos (conhecidos), por meio de mensagens ou pessoalmente, para avaliar a relevância das recomendações recebidas em relação aos interesses previamente cadastrados. Os alunos foram convidados a dar uma avaliação de 0 a 10 sobre a relevância das recomendações e do serviço de recomendação de eventos. Além disso, uma pergunta descritiva foi incluída para que os alunos sugerissem melhorias para o processo.

Como o sistema ainda não está executando de forma automática em um servidor, optamos por fazer uma análise com alunos próximos. Isso permitiu acompanhar de perto seus cadastros e monitorar o sistema em cada etapa do projeto.

# 5 RESULTADOS

De acordo com os resultados coletados e conversar que tive com os alunos participantes como demonstra o gráfico abaixo todos acharam

Figura 3 – Respostas da utilidade do Sistema

Gráfico

Descrição gerada automaticamente

Confirme demonstra o resultado de unanimidade da utilidade do sistemas podemos perceber a esqueces que faz um sistema de aviso aos estudantes sobre as áreas as quais tem mais proximidade ou curiosidade, mesmo sendo uma pesquisa mais nichada a pessoas próximas podemos perceber que pode haver o certo descuido ou falta de importância das universidades em divulgar seus eventos, um dos comentários que ouvi foi a que as vezes os eventos são divulgados somente na plataforma da universidade onde o aluno olha so quando tem interesse e isso sera um tópico considerado na parte de melhorias.

Figura 4 – Respostas da compatibilidade com os assuntos escolhidos

Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente

A compatibilidade com a escolha deve se a capacidade do algoritmo a conseguir relacionar o evento certo as áreas de interesse selecionadas pelo aluno, podemos ver que metade daria uma nota 8 para essa precisão. Podemos perceber que ah sim espaço para melhoras tanto da parte do algoritmo quanto das universidades a facilitarem a pesquisa dessas informações para fazer um filtro mais nichado a certas buscas.

Oque os alunos sentiram falta foi a capacidade de alterar e adicionar mais áreas de interesses quando sentirem vontade ou um aplicativo que além de enviar e-mail mandasse mensagem ou notificação em seus aparelhos telefônicos nos quais comentarei mais na conclusão.

# 6 ANÁLISE

De acordo com o resultado abordado acima a e com o intuito deste projeto foi descrever e estudar a possibilidade da criação de um algoritmo de recomendação de eventos e sua real necessidade acredito que cumpriu seu propósito, de acordo com os alunos entrevistados foi constatado a necessidade da ferramenta e considerando a dificuldade de

# REFERÊNCIAS

MARINHO, Leonardo Herdy et al. Conceitos, implementação e dados privados de algoritmos de recomendação. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019.

Pereira, Caíque de Paula, e Ruyther Parente da Costa. "Algoritmo de recomendação de presentes em dispositivos móveis." (2017).

Lamego, Leandro Magalhães. "O uso de algoritmos de recomendação na seleção de disciplinas: um estudo de caso." (2021).

Ferreira, Débora Milena Niedzeilski. "Algoritmos de recomendação: da banalização das interfaces à violência infocomunicacional." (2023).

Vital, Mariana Costa Velozo. "A influência dos algoritmos de recomendação nas pesquisas realizadas na web." *Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação) -Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro* (2021).

Zhang, Y., Chen, L., Bu, J., & Yu, C. (2016). iDoctor: A personalized and professionalized healthcare recommendation system. Future Generation Computer Systems, 66, 30-35.

Wan, S. e Niu, Z. (2020). Hybrid E-Learning Recommendation Approach Based on Learner Influence Model and Self-Organization Theory. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 32(5).

Lima da Paz, Joicelene Regina, et al. "A IMPORTÂNCIA DA ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS ACADÊMICOS NA FORMAÇÃO DO BIÓLOGO: A INICIATIVA DO BIOVERTENTES." Em Extensao 13.1 (2014).

DE LACERDA, Aureliana Lopes et al. A importância dos eventos científicos na formação acadêmica: estudantes de biblioteconomia. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, v. 13, n. 1, p. 130-144, 2008.

DE CASTRO BARBOSA, Xênia. Breve introdução à história da Inteligência Artificial. Jamaxi, v. 4, n. 1, 2020.

KOVÁCS, Zsolt László. Redes neurais artificiais. Editora Livraria da Fisica, 2006.

LADEIRA, João Damasceno Martins. O algoritmo e o fluxo: Netflix, aprendizado de máquina e algoritmos de recomendações. Intexto, p. 166-184, 2019.

SANTOS, Ronaldy Prates dos. Segmentação comportamental de clientes usando agrupamento automático de dados. 2023.

MOTTA, C. L. R. et al. Sistemas de recomendação. Pimentel, M.; Fuks, H.“Sistemas colaborativos”. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SILVA2, Gizele, **O que é biblioteca ?** *IN*: COODESH. [S.I],2023, Disponível em: [https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-biblioteca/#:~:text=O%20conceito%20%C3%A9%20o%20mesmo,j%C3%A1%20foram%20escritas%20por%20desenvolvedores](https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-biblioteca/#:~:text=O conceito é o mesmo,já foram escritas por desenvolvedores). Acesso em: 12 out. 2023.

**PHP: História do PHP - Manual**. Disponível em: <<https://www.php.net/manual/pt_BR/history.php.php>>. Acesso em: 2 jun. 2024

‌**História e Licença**. Disponível em: <<https://docs.python.org/pt-br/3/license.html>>. Acesso em: 9 jun. 2024.

‌EBAC, E. **O que é uma linguagem de programação?** Disponível em: <<https://ebaconline.com.br/blog/linguagem-de-programacao>>. Acesso em: 25 maio. 2024.

‌**Censo Escolar 2020 - Lista dos Cursos de Formação Superior - Portal de Dados Abertos da Cidade do Recife**. Disponível em: <<http://dados.recife.pe.gov.br/dataset/censo-escolar-2020/resource/738b884e-e846-4396-8cb3-f3390e00e598>>. Acesso em: 9 jun. 2024.

‌

# APÊNDICES

APÊNDICE A – ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS

**CREATE** **TABLE** public.alunos (

id\_aluno **serial4** **NOT** **NULL**,

nome **varchar**(100) **NULL**,

email **varchar**(100) **NULL**,

area\_de\_atuacao **varchar**(100) **NULL**,

descricao **varchar**(500) **NULL**,

expectativas **text** **NULL**,

created\_at **date** **NULL**,

updated\_at **date** **NULL**,

deleted\_at **date** **NULL**,

**CONSTRAINT** alunos\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_aluno)

);

**CREATE** **TABLE** public.cursos (

id\_curso **serial4** **NOT** **NULL**,

nome **varchar**(500) **NULL**,

descricao **text** **NULL**,

created\_at **date** **NULL**,

updated\_at **date** **NULL**,

deleted\_at **date** **NULL**,

area **varchar**(300) **NULL**,

**CONSTRAINT** cursos\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_curso)

);

**CREATE** **TABLE** public.eventos (

id\_evento **serial4** **NOT** **NULL**,

link **varchar**(255) **NULL**,

nome\_do\_evento **varchar**(255) **NULL**,

escola **varchar**(255) **NULL**,

area **varchar**(255) **NULL**,

duracao **varchar**(100) **NULL**,

periodo\_da\_atividade **varchar**(255) **NULL**,

horarios **varchar**(255) **NULL**,

periodo\_de\_inscricao **varchar**(255) **NULL**,

investimento **varchar**(100) **NULL**,

sobre **text** **NULL**,

objetivos **text** **NULL**,

programacao **text** **NULL**,

pre\_requisitos **text** **NULL**,

ministrante **varchar**(255) **NULL**,

promocao **varchar**(255) **NULL**,

apoio **varchar**(255) **NULL**,

**"local"** **varchar**(255) **NULL**,

certificado **varchar**(100) **NULL**,

competencias **text** **NULL**,

**CONSTRAINT** eventos\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_evento)

);

**CREATE** **TABLE** public.palavras\_chave (

id\_palavra **serial4** **NOT** **NULL**,

palavra **varchar**(500) **NOT** **NULL**,

**CONSTRAINT** palavras\_chave\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_palavra)

);

**CREATE** **TABLE** public.aluno\_palavras\_chaves (

id\_aluno\_palavra **int4** **DEFAULT** **nextval**(**'aluno\_palavra\_chave\_id\_aluno\_palavra\_seq'**::**regclass**) **NOT** **NULL**,

id\_aluno **int4** **NOT** **NULL**,

id\_palavra **int4** **NOT** **NULL**,

**CONSTRAINT** aluno\_palavra\_chave\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_aluno\_palavra),

**CONSTRAINT** fk\_aluno **FOREIGN** **KEY** (id\_aluno) **REFERENCES** public.alunos(id\_aluno),

**CONSTRAINT** fk\_palavra **FOREIGN** **KEY** (id\_palavra) **REFERENCES** public.palavras\_chave(id\_palavra)

);

**CREATE** **TABLE** public.alunos\_cursos (

id\_aluno\_curso **int4** **DEFAULT** **nextval**(**'alunos\_cursos\_id\_seq'**::**regclass**) **NOT** **NULL**,

id\_aluno **int4** **NULL**,

id\_curso **int4** **NULL**,

created\_at **date** **NULL**,

updated\_at **date** **NULL**,

deleted\_at **date** **NULL**,

**CONSTRAINT** alunos\_cursos\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_aluno\_curso),

**CONSTRAINT** alunos\_cursos\_id\_aluno\_fkey **FOREIGN** **KEY** (id\_aluno) **REFERENCES** public.alunos(id\_aluno),

**CONSTRAINT** alunos\_cursos\_id\_curso\_fkey **FOREIGN** **KEY** (id\_curso) **REFERENCES** public.cursos(id\_curso)

);

**CREATE** **TABLE** public.alunos\_eventos (

id\_aluno\_evento **serial4** **NOT** **NULL**,

id\_aluno **int4** **NULL**,

id\_evento **int4** **NULL**,

**CONSTRAINT** alunos\_eventos\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_aluno\_evento),

**CONSTRAINT** alunos\_eventos\_id\_aluno\_fkey **FOREIGN** **KEY** (id\_aluno) **REFERENCES** public.alunos(id\_aluno),

**CONSTRAINT** alunos\_eventos\_id\_evento\_fkey **FOREIGN** **KEY** (id\_evento) **REFERENCES** public.eventos(id\_evento)

);

**CREATE** **TABLE** public.curso\_palavra\_chave (

id\_curso\_palavra **serial4** **NOT** **NULL**,

id\_curso **int4** **NOT** **NULL**,

id\_palavra **int4** **NOT** **NULL**,

**CONSTRAINT** curso\_palavra\_chave\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_curso\_palavra),

**CONSTRAINT** fk\_curso **FOREIGN** **KEY** (id\_curso) **REFERENCES** public.cursos(id\_curso),

**CONSTRAINT** fk\_palavra **FOREIGN** **KEY** (id\_palavra) **REFERENCES** public.palavras\_chave(id\_palavra)

);

**CREATE** **TABLE** public.envio\_email (

id\_envio **serial4** **NOT** **NULL**,

id\_aluno\_evento **int4** **NULL**,

status\_do\_envio **varchar**(50) **NULL**,

**CONSTRAINT** envio\_email\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_envio),

**CONSTRAINT** envio\_email\_id\_aluno\_evento\_fkey **FOREIGN** **KEY** (id\_aluno\_evento) **REFERENCES** public.alunos\_eventos(id\_aluno\_evento)

);

**CREATE** **TABLE** public.evento\_palavras\_chaves (

id\_evento **serial4** **NOT** **NULL**,

id\_palavra **serial4** **NOT** **NULL**,

**CONSTRAINT** evento\_palavras\_chaves\_pkey **PRIMARY** **KEY** (id\_evento, id\_palavra),

**CONSTRAINT** fk\_evento **FOREIGN** **KEY** (id\_evento) **REFERENCES** public.eventos(id\_evento),

**CONSTRAINT** fk\_palavra **FOREIGN** **KEY** (id\_palavra) **REFERENCES** public.palavras\_chave(id\_palavra)

);

APÊNDICE B – Email de recomendação de evento   
Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente